

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 3 月 11 日 (11.03.2004)

PCT

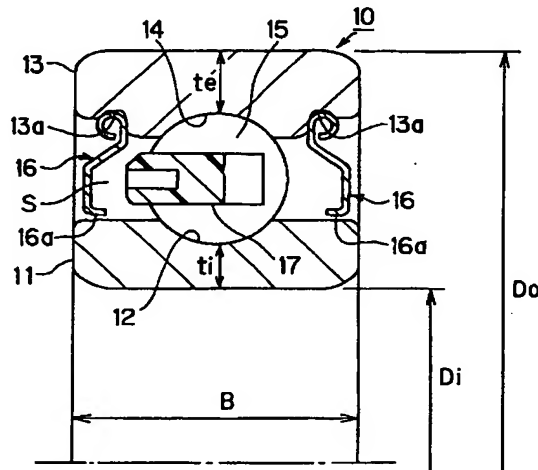
(10) 国際公開番号
WO 2004/020855 A1

- (51) 国際特許分類: F16C 33/58, 33/62, 33/66, 33/78, H02K 5/173
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/011112
- (22) 国際出願日: 2003 年 8 月 29 日 (29.08.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2002-253083 2002 年 8 月 30 日 (30.08.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本精工株式会社 (NSK LTD.) [JP/JP]; 〒141-8560 東京都品川区大崎一丁目 6 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (73) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 武井 健治 (TAKEI, Kenji) [JP/JP]; 〒251-8501 神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目 5 番 50 号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP). 寺田 康久 (TERADA, Yasuhisa) [JP/JP]; 〒251-8501 神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目 5 番 50 号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 小栗 昌平, 外 (OGURI, Shohei et al.); 〒107-6028 東京都港区赤坂一丁目 12 番 32 号 アーク森ビル 28 階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,

[続葉有]

(54) Title: ROLLING ELEMENT BEARING AND MOTOR

(54) 発明の名称: 転がり軸受及びモータ



(57) **Abstract:** A bearing comprises an inner ring having an inner ring raceway on its outside diameter surface, an outer ring having an outer ring raceway on its inside diameter surface, balls arranged between the inner and outer raceways, and a retainer for retaining the balls with spacings in the circumferential direction. The inside diameter of the bearing is set to between 3 mm or more and 17 mm or less, and the outside diameter, between 8 mm or more and 40 mm or less. The bearing is used for supporting a shaft provided with a fan. The bearing is characterized in that $te \geq 1.24ti$ with ti the thickness from the groove bottom of the inner ring raceway to the inside diameter surface of the inner ring and te the thickness from the groove bottom of the outer ring raceway to the outside diameter surface of the outer ring, and an amount of residual austenite included in the inner ring is 7 weight% or less.

(57) **要約:** 外径面に内輪軌道を有する内輪と、内径面に外輪軌道を有する外輪と、前記内外輪軌道間に複数配された玉と、前記玉を周方向に間隔をあけて保持する保持器とを備え、軸受内径が3mm以上17mm以下に設定され、軸受外径が8mm以上40mm以下に設定され、ファンが設け

[続葉有]



LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO,
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

られた軸を支持するのに用いられる転がり軸受であって、前記内輪軌道のみぞ底から前記内輪の内径面までの肉厚を t_i 、前記外輪軌道のみぞ底から前記外輪の外径面までの肉厚を t_e としたとき、 $t_e \geq 1.24t_i$ であり、且つ、前記内輪に含まれる残留オーステナイト量が7重量%以下であることを特徴とする。

明 細 書

転がり軸受及びモータ

<技術分野>

本発明は、エアコンファンモータ、空気清浄機ファンモータ、クリーナ（電気掃除機）モータ、カーエアコンファンモータ、I C冷却ファンモータ、こたつファンモータなどのモータのローター支持に用いるのに好適な転がり軸受に関する。

<背景技術>

上記の用途に用いられている従来の転がり軸受（玉軸受）の例を、図6（A）に示す。同図に示すように、通常玉軸受は、内輪91及び外輪93の強度バランスを考慮し、内外輪91, 93の肉厚の最も薄い部分である、軌道みぞ底の部分の肉厚 t_i , t_e が、内輪91と外輪93とで同等に設定されている。

特開2001-90736号公報では、トルクを低減する目的で、図6（B）に示すように、玉のピッチ円径 D_p を軸受の断面中心径よりも小さく設定する提案がなされている。

軸受内径が3mm以上17mm以下、軸受外径が8mm以上40mm以下の軸受が使用されるファンモータやクリーナモータでは、軸受に負荷される荷重は非常に小さく、軸受の耐久性は軸受に封入されているグリースの潤滑寿命に支配されているのが実情である。また、ファンモータは特に、軸受から発生する音が気になるような環境で使用されることが多い。

ファンモータやクリーナモータでは、軸受の内輪は軸と締め代をもって（締まり嵌めで）組み付けられ、外輪は大概鋼板でプレス加工されたハウジングにすきまをもって（すきま嵌めで）組み付けられる。プレス加工されたハウジングの、軸受外輪を組み込まれる穴の精度（真円度、円筒度など）はそれほど高くないため、ほぼ真円に加工された軸受外輪の精度をハウジングが崩してしまう場合があり、この場合軸受から異音が発生する。

また、ファンモータは、使用環境等によっては軸受まわりの雰囲気温度が10℃を越えることがある。軸に締まり嵌めで組み付けられる内輪は、通常、軸受

鋼で熱処理工程を経て作製されて残留オーステナイトを約 10 重量%含んでいる。前記のような 100℃以上の温度環境に長時間置かれると、オーステナイトが分解してマルテンサイトに変化することで内輪が膨張し、結果として軸と内輪とのはめあいがすきま嵌めになり、振動、騒音が発生することがあった。

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、内外径寸法及び幅寸法が ISO 規格の標準軸受に相当するとともに、ハウジングの穴精度等の影響を受け難く、100℃を越えるような使用環境でも異音、振動等が発生し難い転がり軸受を提供することにある。

<発明の開示>

本発明の目的は、下記構成により達成される。

- (1) 外径面に内輪軌道を有する内輪と、内径面に外輪軌道を有する外輪と、前記内外輪軌道間に複数配された玉と、前記玉を周方向に間隔をあけて保持する保持器とを備え、軸受内径が 3 mm 以上 17 mm 以下に設定され、軸受外径が 8 mm 以上 40 mm 以下に設定され、ファンが設けられた軸を支持するのに用いられる転がり軸受であって、前記内輪軌道のみぞ底から前記内輪の内径面までの肉厚を t_i 、前記外輪軌道のみぞ底から前記外輪の外径面までの肉厚を t_e としたとき、 $t_e \geq 1.24 t_i$ であり、且つ、前記内輪に含まれる残留オーステナイト量が 7 重量%以下であることを特徴とする転がり軸受。
- (2) 前記外輪の内径面にシール部材が設けられ、軸受空間にグリースが封入されている前記 (1) に記載の転がり軸受。
- (3) 前記内輪の外径面のうち前記内輪軌道以外の箇所が略円筒面に形成されている前記 (1) 又は (2) に記載の転がり軸受。
- (4) 軸受内径、軸受外径、及び軸受幅が、ISO の標準軸受の寸法と同等である前記 (1) ~ (3) のいずれかに記載の転がり軸受。
- (5) 前記 (1) ~ (4) のいずれかに記載の転がり軸受によってモータ回転軸が支持されたモータ。

上記構成においては、外輪の軌道みぞ底における肉厚 t_e を内輪の軌道みぞ底における肉厚 t_i の 1.24 倍以上とすることにより、円環形の外輪の変形剛性

は、断面 2 次モーメント、即ち肉厚の 4 乗に比例することから、外輪の変形を顕著に抑制できる。したがって、真円度が高くないプレス加工による穴等にこの軸受を入れても、外輪が変形し難く、軸受からの異音の発生を抑制できる。すなわち、軸受外輪がプレス加工の穴にならって変形すると軌道面が変形し（真円が崩れ）、玉の公転が円滑でなくなり、保持器のポケットと各玉とが干渉して耳障りな保持器音が発生するが、本実施形態ではこのような変形を防止できる。

$t_e \geq 1.24 t_i$ であればよい。

さらに、内輪に含まれる残留オーステナイト (γR) が 7 重量%以下であれば、 100°C を越える雰囲気中で軸受が長時間使用されても、 γR がマルテンサイト変態する時に生じる体積膨張による内輪の時効変形が僅かでおさまリ、軸と内輪とのはめあいがすきま嵌めになることはない。したがって、軸と内輪とのはめあいがすきま嵌めになることによる振動や騒音の発生を顕著に抑制できる。

初期の締め代が小さい場合、内輪の残留オーステナイトの量を 3 重量%以下とすることが、より好ましい。

図 5 に、モータに組み込んだ軸受の内輪に含まれる残留オーステナイトが、10 重量%のもの（比較例）、7 重量%のもの（実施例 1）、3 重量%のもの（実施例 2）に対する、雰囲気温度 20°C の使用環境での時間経過（残留オーステナイトの分解時間）と寸法変化との関係を表すグラフを示す。モータの運転時間が 2.5 万時間のとき、実施例 1 は比較例に比べ寸法変化率が約半分になり、実施例 2 は比較例に比べ寸法変化率が $1/4$ 以下になる。

また、外輪にシール部材を設けるとともに軸受空間にグリースを封入して、グリース潤滑を採用することで、軸受の長寿命化を実現できる。

グリースとしては、ウレア系のグリースを採用できる。ウレア系のグリースを使用することにより、軸受空間への異物の混入を顕著に防止できる。増ちょう剤がウレア系のグリースは、リチウム石鹸系等のグリースと比べて表面が硬化しやすいため、内輪軌道より排除された際に内輪軌道の肩付近に土手を形成する。この土手により、塵埃や、DC モータのブラシの磨耗粉等の、異物の混入を顕著に防止できる。

また、内輪の外径面のうちの内輪軌道以外の箇所を略円筒面にすることにより、内輪の側面の幅寸法（肉厚）を確保できる。これにより、軸肩とのフレットング磨耗の低減や、軸への組み込み性の向上（ブリネル圧痕対策）、等も図れる。なお、ここでいう「略円筒面」とは、内輪の側面の幅寸法を実質的に狭めない範囲で内輪の外径面に凹凸や段差が設けられている場合を含む意味である。例えば、内輪外径面の、シール部材の先端に径方向に対向する箇所に凹溝が設けられたり、内輪外径面の軸方向端部が若干面取りされたりしている場合も、略円筒面とみなすものとする。

また、軸受内径、軸受外径、及び軸受幅を、ISOの標準軸受の寸法と同等にすることにより、軸受やこの軸受を組み込んだモータを、他の取付部（軸やハウジング）に取り付けるにあたって、取付部の寸法を変更する必要がなく、また現行の治工具で対応できる。軸受内径、軸受外径、及び軸受幅を、特殊寸法とした場合、治工具も特殊なものを用意する必要がありコストアップにつながるが、上記構成によればこのようなコストアップを回避できる。

上記構成の転がり軸受によってモータ回転軸が支持されたモータは、低騒音、低振動で、100℃を越える使用環境でも長期にわたって性能が維持される。なお、モータ回転軸とは、モータシャフトの他、モータシャフトに結合された回転軸も含む。

<図面の簡単な説明>

- 図1は、本発明の第1実施形態の転がり軸受を示す断面図であり、
- 図2は、本発明の第2実施形態の転がり軸受を示す断面図であり、
- 図3は、本発明の第3実施形態の転がり軸受を示す断面図であり、
- 図4は、本発明に係る転がり軸受が適用されたモータを示す断面図であり、
- 図5は、残留オーステナイトの分解と寸法変化との関係を示すグラフであり、
- 図6は、従来の転がり軸受を示す断面図である。

<発明を実施するための最良の形態>

以下に、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1に示す第1実施形態の転がり軸受（玉軸受）10は、内輪11と外輪13との間に複数の玉

15を配した構成になっている。複数の玉15は、保持器（ここでは樹脂製冠型）17により、周方向に等間隔をあけて保持されている。玉15の軸方向両側には、シール部材としてのシールド16、16が配されている。シールド16、16は、その外周部が外輪13に形成された溝13a内に固定され、内周部が内輪11の内径面に非接触で対向している。軸受空間S内には、グリースが封入されている。

内輪11の外径面の軸方向中央部には、断面視円弧形のみぞである内輪軌道12が設けられている。外輪13の内径面の軸方向中央部には、断面視円弧形の溝である外輪軌道14が設けられている。

外輪軌道14みぞ底における外輪13の肉厚 t_e は、内輪軌道11みぞ底における内輪11の肉厚 t_i の1.24倍以上に設定され、本実施形態では $t_e = 1.47 t_i$ に設定されている。

軸受内径 D_i は3mm以上17mm以下に設定され、軸受外径 D_o は8mm以上40mm以下に設定される。軸受内径 D_i 、軸受外径 D_o 、軸受幅 B は、ISOの標準軸受の寸法と同等に設定される。

例えば、以下のような寸法の組み合わせが採用される。

- (1) 軸受内径 $D_i = 3\text{ mm}$ 、軸受外径 $D_o = 8\text{ mm}$ 、軸受幅 $B = 3\text{ mm}$
- (2) 軸受内径 $D_i = 5\text{ mm}$ 、軸受外径 $D_o = 13\text{ mm}$ 、軸受幅 $B = 4\text{ mm}$
- (3) 軸受内径 $D_i = 8\text{ mm}$ 、軸受外径 $D_o = 22\text{ mm}$ 、軸受幅 $B = 7\text{ mm}$
- (4) 軸受内径 $D_i = 12\text{ mm}$ 、軸受外径 $D_o = 32\text{ mm}$ 、軸受幅 $B = 10\text{ mm}$
- (5) 軸受内径 $D_i = 17\text{ mm}$ 、軸受外径 $D_o = 40\text{ mm}$ 、軸受幅 $B = 12\text{ mm}$

本実施形態では、上記(3)の寸法の組み合わせを採用した。

内輪11及び外輪13は、残留オーステナイトが7重量%以下になるように作製されており、本実施形態では3重量%以下になるように作製されている。

本実施形態では、内輪11外径面の、内輪軌道12以外の箇所は、円筒面に形成されている。シールド16、16の先端（内周部）には、玉15側に向かって延びる折曲げ部16aが設けられている。折曲げ部16aは、内輪11外径面に対して微小隙間をあけて略平行に配されて、ラビリンスを形成している。こうして、グリースの漏出を防いでいる。

グリースとしては、基油にウレア化合物を増ちょう剤として配合してなるものを用いている。

グリースの基油としては、特に限定されないが、高速回転での潤滑性や耐熱性等を考慮すると、エステル油や炭化水素油、あるいはこれらの混合油が好ましい。炭化水素系油としては、例えばノルマルパラフィン、イソパラフィン、ポリブテン、ポリイソブチレン、1-デセンオリゴマー、1-デセンとエチレンコオリゴマー等のポリ- α -オレフィン等が挙げられる。エステル油としては、例えばジブチルセバケート、ジ-2-エチルヘキシルセバケート、ジオクチルアジペート、ジイソデシルアジペート、ジトリデシルアジペート、ジトリデシルタレート、メチル・アセチルシノレート等のジエステル油、トリオクチルトリメリテート、トリデシルトリメリテート、テトラオクチルピロメリテート等の芳香族エステル油、トリメチロールプロパンカプリレート、トリメチロールプロパンベラルゴネート、ペンタエリスリトール-2-エチルヘキサノエート、ペンタエリスリトールベラルゴネート等のポリオールエステル油、炭酸エステル油等が挙げられる。

その他、必要に応じて、芳香族基油やエーテル系油等を混合することができる。芳香族系油としては、例えばモノアルキルナフタレン、ジアルキルナフタレン、ポリアルキルナフタレン等のアルキルナフタレン油等が挙げられる。エーテル系油としては、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリエチレングリコールモノエーテル、ポリプロピレングリコールモノエーテル等のポリグリコール、あるいはモノアルキルトリフェニルエーテル、アルキルジフェニルエーテル、ジアルキルジフェニルエーテル、ペンタフェニルエーテル、テトラフェニルエーテル、モノアルキルテトラフェニルエーテル、ジアルキルテトラフェニルエーテル等のフェニルエーテル油等が挙げられる。また、鉱油も使用可能であり、減圧蒸留、油剤脱れき、溶剤抽出、水素化分解、溶剤脱ろう、硫酸洗浄、白土精製、水素化精製等の精製を行ったものを用いることができる。

また、増ちょう剤のウレア化合物としては、特に1分子中のウレア結合数が2～5のウレア化合物（ジウレア、トリウレア、テトラウレア、ペンタウレア）が好ましい。1分子中のウレア結合数が増すのに伴って耐熱性が高まり、軸受耐久

寿命が長期化する傾向にある。ただし、1分子中のウレア結合数が6以上になると、グリースが固化し易くなり、好ましくない。

増ちょう剤、即ち上記ウレア化合物は、グリース全量に対して9～18.5質量%の割合で配合することが好ましい。特に、10～15質量%の配合量とすることが好ましい。配合量が9質量%未満では基油保持能力が十分ではなく、特に回転初期に一時に大量の油分が分離してグリースの漏洩が起こり、軸受耐久寿命が短くなる。また、配合量が18.5質量%を超えると、相対的に基油の量が少なくなり、早期に潤滑不足に陥って同様に軸受耐久寿命が短くなる。

また、グリースには、アミン系酸化防止剤及びフェノール系酸化防止剤の少なくとも1種を0.05～4質量%、特に0.1～4質量%の割合で添加することが好ましい。酸化防止剤の中でも、上記のウレア化合物との親和性からアミン系酸化防止剤及びフェノール系酸化防止剤が好ましい。また、添加量が0.05質量%未満では十分な酸化防止性能が得られず、例えば軸受耐久寿命については無添加の場合と大きな差が見られない。また、4質量%を超えて添加しても増分に見合う効果の向上が得られず不経済となる。また、相対的に基油や増ちょう剤の量が少なくなるため、潤滑耐久寿命に悪影響を及ぼすおそれもある。

なお、アミン系酸化防止剤としては、例えばチオジフェニルアミン等を例示できる。また、フェノール系酸化防止剤としては、例えば2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール等を例示できる。

また、上記グリースには、必要に応じて、防錆剤、油性剤、極圧剤等を添加してもよい。これらは何れも公知のもので構わない。これらの添加剤の含有量は、個別にはグリース全量の0.05質量%以上、合計量でグリース全量の0.15～10質量%の範囲となることが好ましい。特に、合計量で10質量%を越える場合は、含有量の増加に見合う効果が期待できないばかりか、相対的に他の成分の含有量が少なくなり、またグリース中でこれら添加剤が凝集し、トルク上昇等の好ましくない現象を招くこともある。

図2に、本発明の第2実施形態の転がり軸受を示す。なお、以下に説明する実施形態において、既に説明した部材等と同様な構成、作用を有する部材等につい

ては、図中に同一符号又は相当符号を付すことにより、説明を簡略化或いは省略する。

図 2 に示す転がり軸受（玉軸受） 3 0 は、内輪 3 1 外径面の、シールド 1 6，1 6 と同等な軸方向位置に凹部（凹溝） 3 1 a が設けられている。こうして、グリースの漏出を確実に防止するとともに、防塵効果を高めている。

図 3 に、本発明の第 3 実施形態の転がり軸受を示す。図 3 に示す転がり軸受（玉軸受） 5 0 は、接触式のシール部材 5 6 を備えている。シール部材 5 6 は、芯金にゴム等の弾性体を一体的に設けることで構成されている。シール部材 5 6 の先端（弾性体）は、内輪 5 1 外径面に摺動接触する。

図 4 に本発明の一実施形態の転がり軸受（アンギュラ玉軸受）が適用されたモータの構成を示す。図 4 に示すモータは、エアコンファンモータ、換気扇モータ、冷却ファンモータ等に適用されるものである。モータは、ロータ 1 を装着したロータ軸 2 と、ロータ軸 2 の外周に配されたステータコア 3 とを備え、これらをケース 4 内に収納して構成されている。ロータ軸 2 はその両端部を、ケース 4 内に組み込まれた一対の軸受 5 a，5 b により支持されている。前記軸受 5 b の側面部には、ウエーブワッシャーが挿入されており、軸受 5 a，5 b には軸方向に予圧荷重が負荷されている。

なお、本発明は、前述した実施形態に限定されるものではなく、適宜な変形、改良等が可能である。

例えば、転がり軸受は、複列軸受や組合せ軸受であってもよいし、多点接触（3 点接触、4 点接触）玉軸受であってもよい。例えば、保持器がもみぬき型保持器であってもよい。

本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は、2002 年 8 月 30 日出願の日本特許出願（特願 2002-253083）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

<産業上の利用可能性>

内外径寸法及び幅寸法がISO規格の標準軸受に相当するとともに、ハウジングの穴精度等の影響を受け難く、100℃を越えるような使用環境でも異音、振動等が発生し難い転がり軸受を提供できる。

請 求 の 範 囲

1. 外径面に内輪軌道を有する内輪と、内径面に外輪軌道を有する外輪と、前記内外輪軌道間に複数配された玉と、前記玉を周方向に間隔をあけて保持する保持器とを備え、軸受内径が 3 mm 以上 17 mm 以下に設定され、軸受外径が 8 mm 以上 40 mm 以下に設定され、ファンが設けられた軸を支持するのに用いられる転がり軸受であって、

前記内輪軌道のみぞ底から前記内輪の内径面までの肉厚を t_i 、前記外輪軌道のみぞ底から前記外輪の外径面までの肉厚を t_e としたとき、 $t_e \geq 1.24 t_i$ であり、且つ、前記内輪に含まれる残留オーステナイト量が 7 重量% 以下であることを特徴とする転がり軸受。

2. 前記外輪の内径面にシール部材が設けられ、軸受空間にグリースが封入されていることを特徴とする請求の範囲第 1 項記載の転がり軸受。

3. 前記内輪の外径面のうち前記内輪軌道以外の箇所が略円筒面に形成されていることを特徴とする請求の範囲第 1 又は 2 項記載の転がり軸受。

4. 軸受内径、軸受外径、及び軸受幅が、ISO の標準軸受の寸法と同等であることを特徴とする請求の範囲第 1 ～ 3 項のいずれかに記載の転がり軸受。

5. 請求の範囲第 1 ～ 4 項のいずれかに記載の転がり軸受によってモータ回転軸が支持されたモータ。

図1

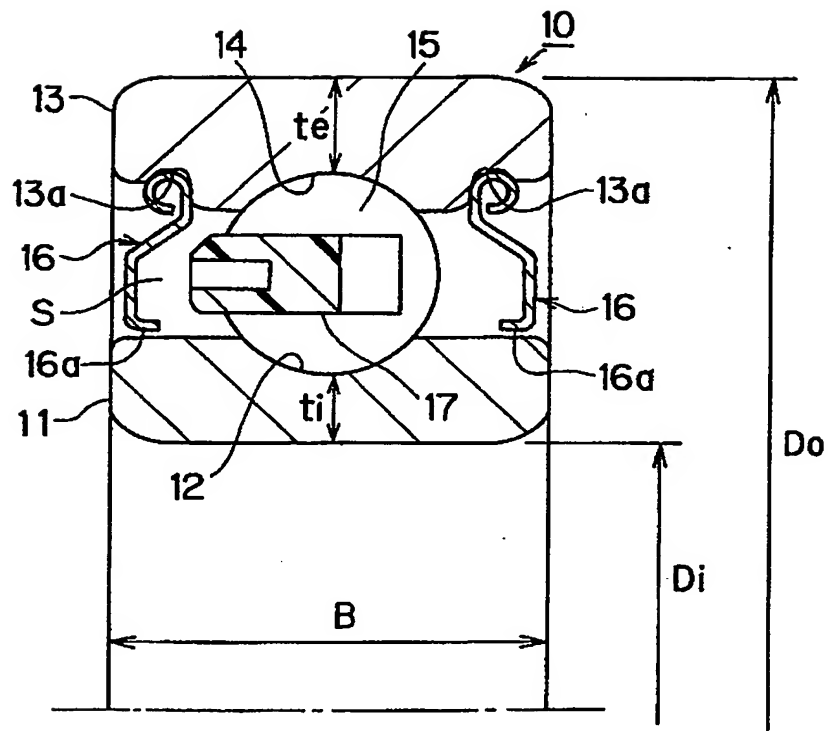


図2

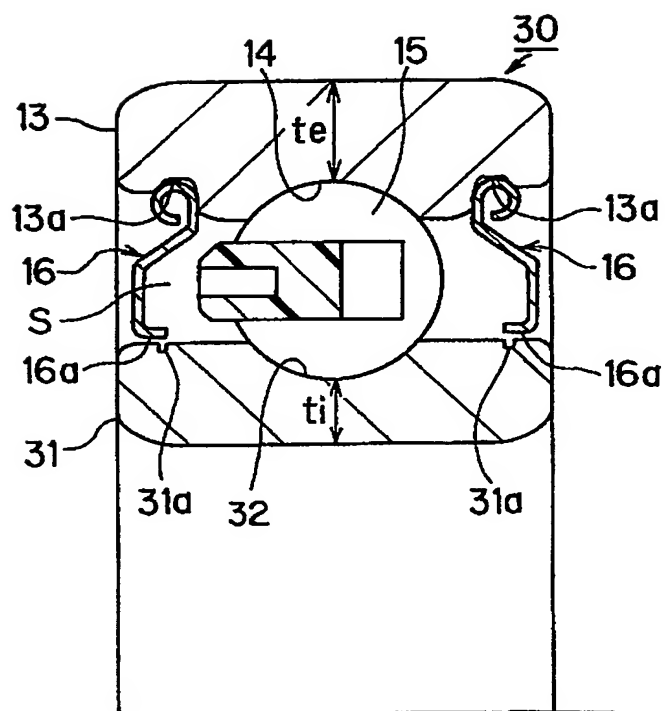


図3

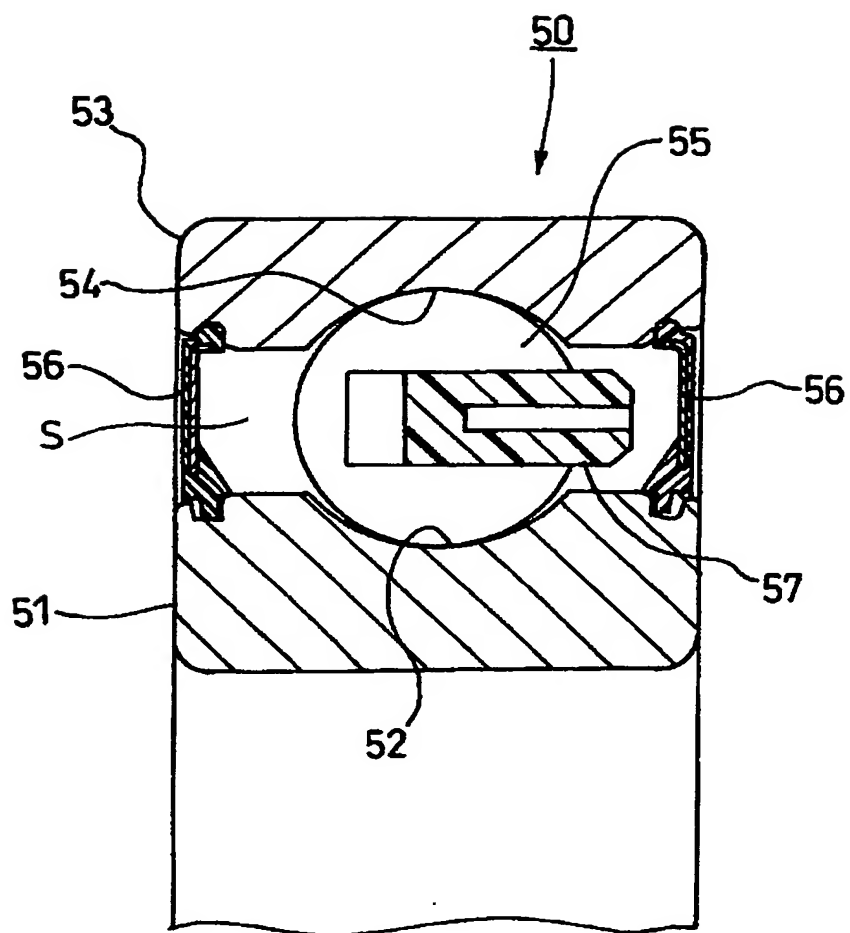


図4

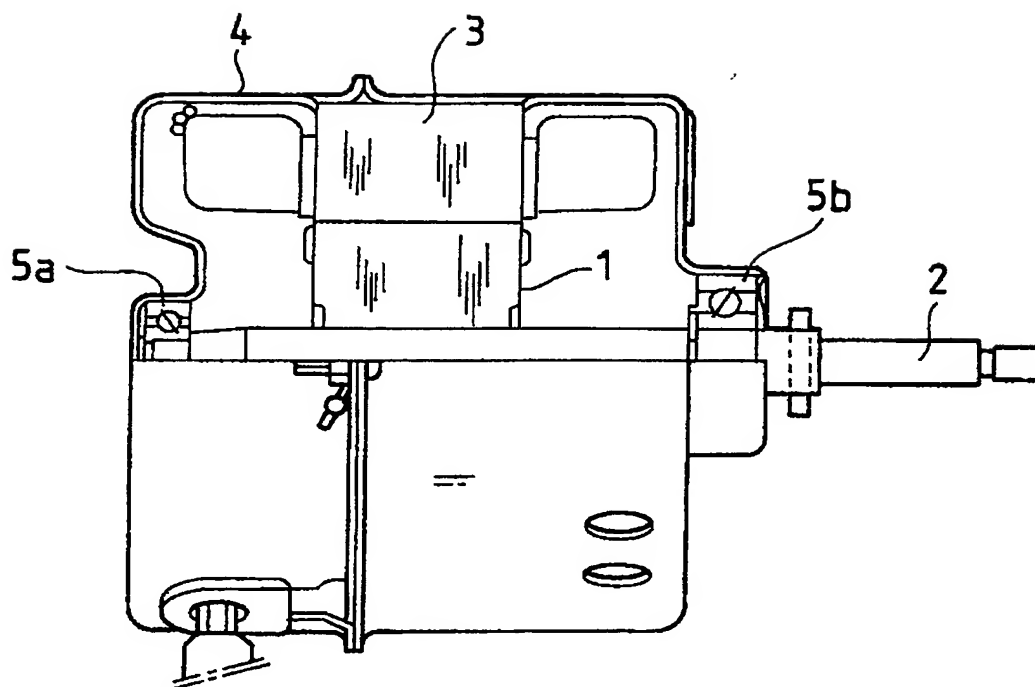


図5

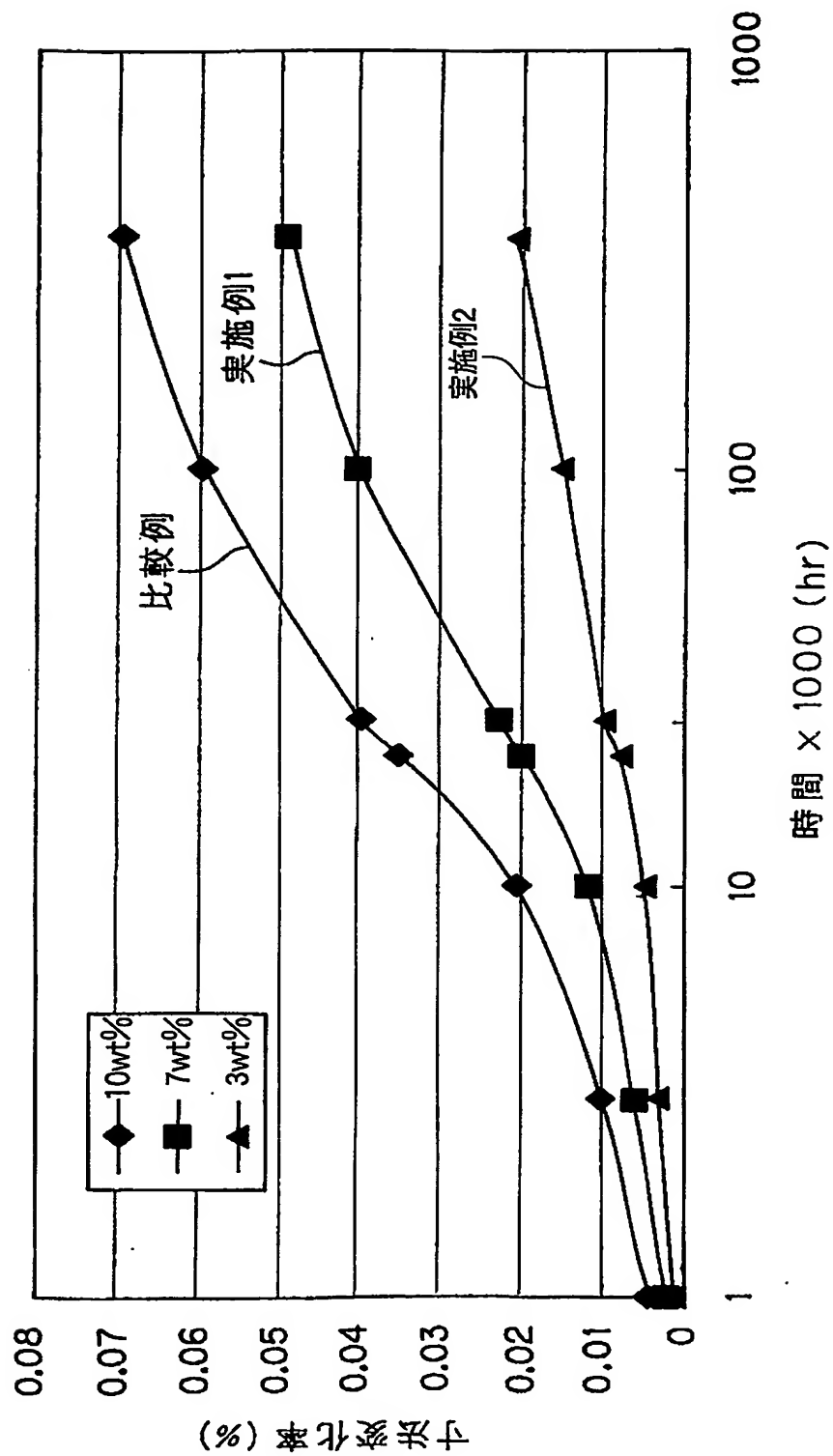


図6(B)

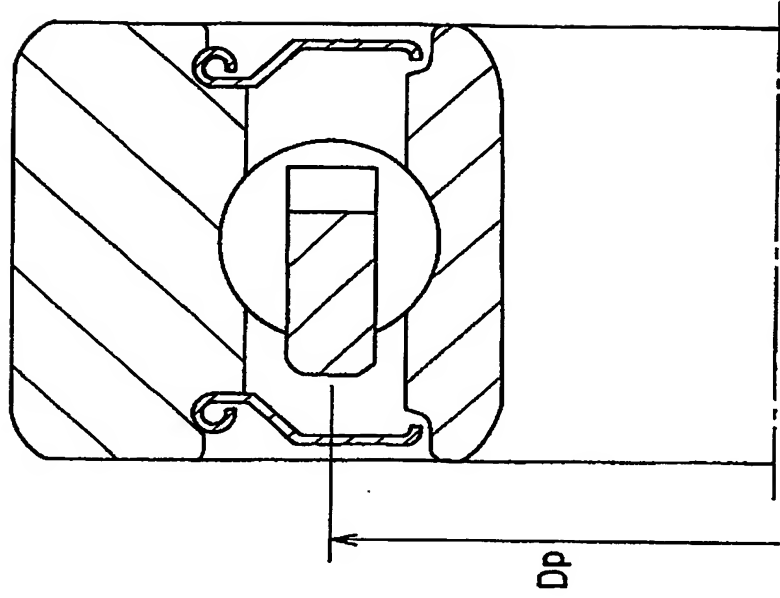
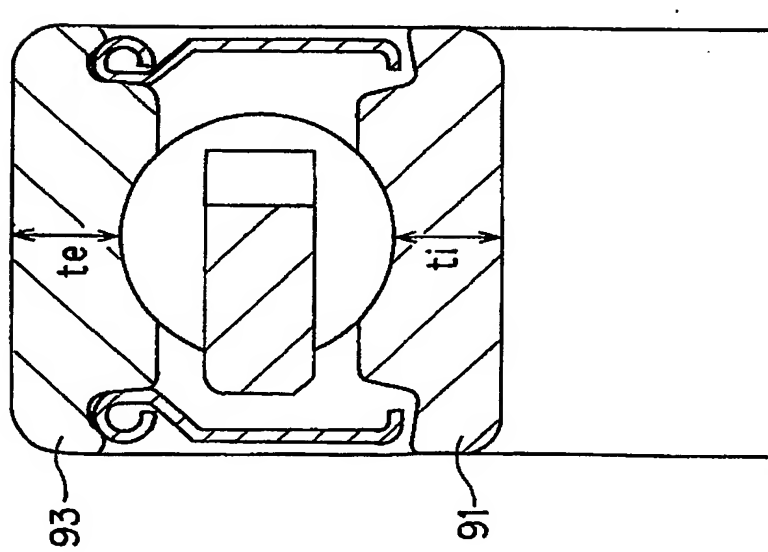


図6(A)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11112

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ F16C33/58, 33/62, 33/66, 33/78, H02K5/173

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ F16C33/58-33/66, 33/78, H02K5/173

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 99/63125 A1 (NSK Ltd.), 09 December, 1999 (09.12.99), & JP 3391345 B2	1-5
Y	JP 2001-41248 A (NSK Ltd.), 13 February, 2001 (13.02.01), (Family: none)	1-5
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 26783/1989 (Laid-open No. 117426/1990) (Koyo Seiko Co., Ltd.), 20 September, 1990 (20.09.90), Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 December, 2003 (02.12.03)Date of mailing of the international search report
16 December, 2003 (16.12.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11112

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 165494/1985 (Laid-open No. 73116/1987) (Yugen Kaisha CSU), 11 May, 1987 (11.05.87), Figs. 5 to 6 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ' F16C33/58, 33/62, 33/66, 33/78, H02K5/173

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ' F16C33/58-33/66, 33/78, H02K5/173

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	WO 99/63125 A1 (日本精工株式会社) 199 9.12.09 & JP 3391345 B2	1-5
Y	JP 2001-41248 A (日本精工株式会社) 200 1.02.13 (ファミリーなし)	1-5
Y	日本国実用新案登録出願1-26783号 (日本国実用新案登録出 願公開2-117426号) の願書に添付した明細書及び図面の内 容を撮影したマイクロフィルム (光洋精工株式会社) 1990. 09.20, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.12.03

国際調査報告の発送日

16.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤村 泰智

3J

9247

電話番号 03-3581-1101 内線 3326

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願 60-165494 号 (日本国実用新案登録出願公開 62-73116 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (有限会社シー・エス・ユー) 1987. 05. 11, 第5-6図 (ファミリーなし)	1-5